

27. Liu Shuwen. The nonmarine Permian-Triassic boundary and Triassic Conchostracan fossils in China // *Almertia*. 13, 1994. – P.12-24.
28. Lucas S.W. Vertebrate biochronology of the Triassic of China. – *New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci.* – N 3. – P.301-306.
29. Permian and Triassic strata and fossil assemblages in the Dalongkou area of Jimsar, Xinjiang // Beijing. Geological Publishing House. – 1986. – 262 p.
30. Research on the boundary between Permian and Triassic in Tianshan mountain of China. – 1989. – Beijing: Osean Press. – 168 p.
31. Shaw A.B. Time in Stratigraphy // New York, 1964. – 365 p.

УДК 550.384 : 551.762.2 (470.4)

## О ВОЗРАСТНОМ ПОЛОЖЕНИИ ПАЛЕОМАГНИТНЫХ СОБЫТИЙ В СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

© 2011 г. В.Ф. Салтыков  
Саратовский госуниверситет

Общеизвестна значимость палеомагнитных исследований в целях корреляции стратонов. Магнитополярные подразделения по своей природе изохронны, но обладают слабой индивидуальностью, в силу чего для их опознания необходимо привлекать данные других стратиграфических методов, особенно биостратиграфии. При полной увязке результатов исследований выполняется уверенная идентификация палеомагнитных событий.

Однако стандартная шкала геомагнитной полярности в течение средней юры еще не создана, хотя А.Н. Храмов представил вариант магнитостратиграфической шкалы фанерозоя, в которой показаны хроны различной полярности для ааленского, байосского, батского и келловейского веков [4]. Недавно обобщены магнитостратиграфические данные по отложениям Англии для интервала от верхнего бата до кровли верхней юры [18]. В предложенной схеме возрастное положение магнитозон сопоставимо со шкалой А.Н. Хромова, но отмечаются некоторые различия. В то же время в работах [16, 19], посвященных изучению магнитостратиграфии средней юры в разрезах Франции и Южной Испании с хорошим биостратиграфическим обеспечением, показана ог-

раниченность наших знаний о поведении геомагнитного поля в течение рассматриваемого временного диапазона. Это обусловлено опробованием сравнительно редких и зачастую неполных разрезов. Даже после проведения детальных работ у исследователей возникают сомнения в том, что полученная сводная колонка отражает достаточно точную картину смены полярности и в ней установлено действительное число инверсий [19].

Фрагментарность изученности палеомагнитных свойств среднеюрских отложений свойственна и для Поволжья, что нельзя признать удовлетворительным явлением, так как это понижает надежность составленных магнитостратиграфических схем и не способствует решению проблемы тетичско-бореальной корреляции горных пород на территории Поволжья, где намечается сочленение обеих палеобиогеографических надобластей. Следует заметить, что в пределах рассматриваемой площади расположены опорные разрезы средней юры, в которых детально исследованы остатки макро- и микрофауны. Эти обстоятельства обусловили возможность обобщения немногочисленных палеомагнитных материалов для составления магнитостратиграфических схем средне-

юрских отложений [9, 10, 14]. Эти сводные работы основаны на изучении практически одних и тех же обнажений и редких скважин с низким выходом керна, при этом исследователи использовали главным образом биостратиграфическую схему расчленения разреза В.И. Левиной и Н.П. Прохоровой [6], обоснованная критика которой обсуждается в монографии автора [15]. Данный момент предопределил неточности установления возрастного положения изученных магнитозон.

Оба рассматриваемых варианта обобщения магнитостратиграфических сведений – Э.А. Молоствовского с В.Н. Ерёминым [9] и М.В. Пименова с О.Б. Ямпольской [14] – опубликованы в одно и то же время, примерно одинаковы и полученные результаты (с небольшими отличиями). В данной статье воспроизводится схема первых авторов (рис.), но в тексте обсуждается биостратиграфическая интерпретация использованных материалов, что определило возрастное положение магнитозон.

Помимо детальности обоснованного расчленения разреза, в данном регионе существуют две важнейшие проблемы, влияющие на качество магнитостратиграфических исследований. Первая касается точного стратиграфического положения ряда эндемичных аммонитов, известных только на юге Русской платформы. Этот момент частично учтен исследователями, но крайне недостаточно использованы биостратиграфические заключения В.В. Митты [7], а также его ранние опубликованные работы, вследствие чего совершенно по разному трактуется положение слоев с *Arcticoceras ishmae*. Э.А. Молоствовский и В.Н. Ерёмин ссылаются на наши публикации в тезисной форме, но не применяют результаты более обстоятельного обобщения, включающего литологические и биостратиграфические характеристики местных стратонамов, а также их распределение по площади [15]. В этой работе дано подробное описание подразделений, рассмотрены взаимоотношения меж-

ду стратонамами, указаны перерывы осадконакопления на протяжении разреза. При этом полученная биостратиграфическая характеристика хорошо совмещается со схемой В.В. Митты.

Без привлечения этих сведений нельзя быть уверенным в надежности интерпретации палеомагнитных материалов, что, к сожалению, не сделано. Более того, Э.А. Молоствовский и В.Н. Ерёмин при описании стратиграфического разреза указывают на возрастную последовательность свит по нашим данным для байоса-бата, но почему-то ничего не говорят о подобном подходе для келловея. В своей магнитостратиграфической схеме они применяют общую номенклатуру с весьма вольной трактовкой расположения аммонитовых зон в бате. При этом они совершенно не обсуждают возможности наличия перерывов в осадконакоплении, столь характерных для средней юры этого региона.

Вторая проблема относится к смене тетической (в течение байоса-бата) на суббореальную (в течение раннего бата-келловея) палеобиогеографических провинций. Судя по обобщению в работе [15], эта смена происходила ступенчато с частыми остановками, что способствовало возникновению перерывов в седиментации, а граница между провинциями имела сложную конфигурацию как во времени, так и в пространстве. Это обстоятельство в определенной степени влияет на интерпретацию палеомагнитных данных.

Кроме того, указанные исследователи для келловея в основном использовали опорный разрез в овраге Малиновом, где, по их представлениям, вскрыт почти полный ярус, хотя сами же указывают на отсутствие верхней зоны *coronatum* среднего подъяруса. Во-первых, С.В. Меледина давно доказала его наличие в разрезе (см. обзор исследований в работе [15]). Во-вторых, там явно не полно представлен нижний подъярус – достоверно не обосновано существование нижних слоев зоны *herveyi* (или зоны

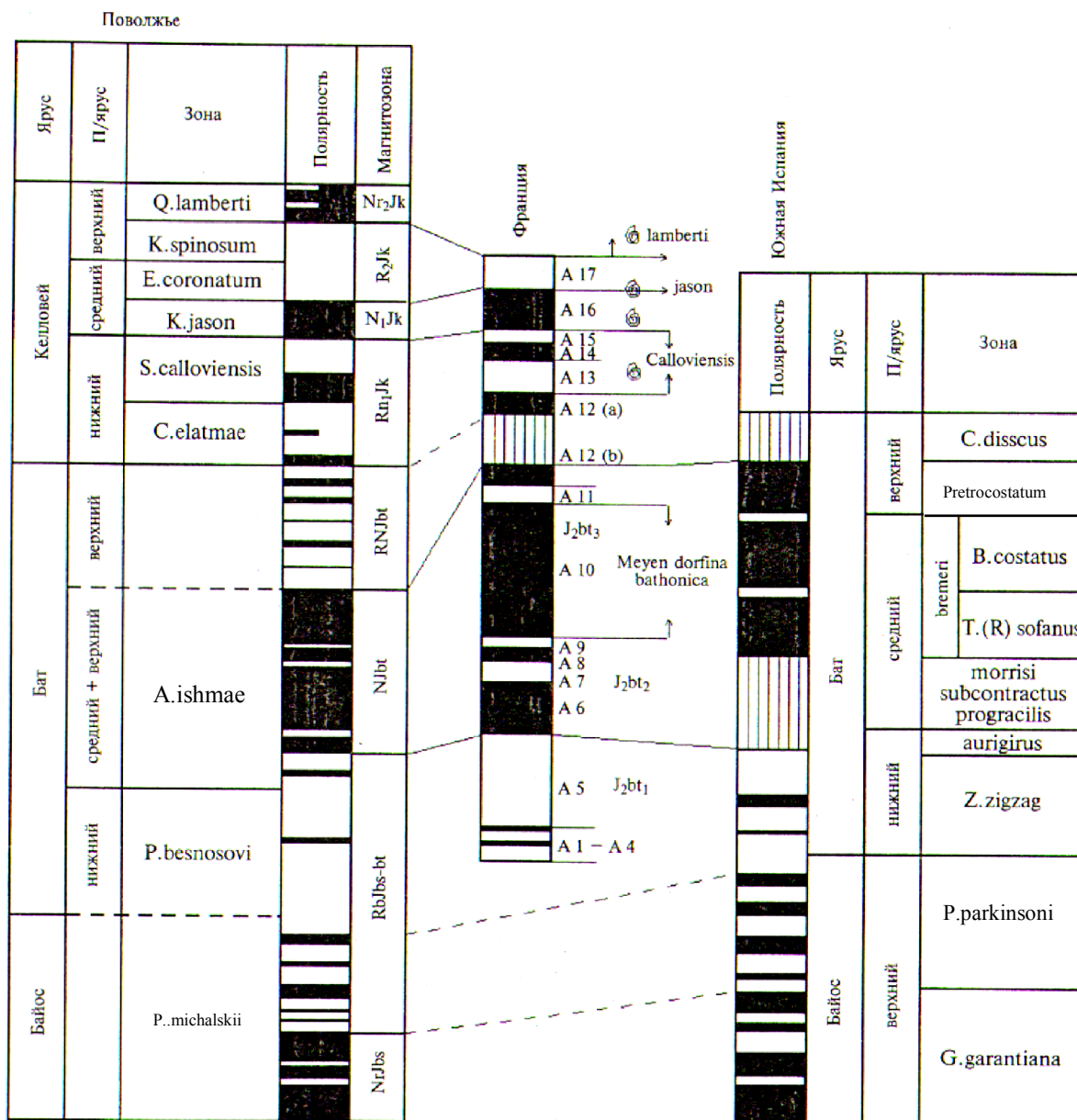


Рис. Палеомагнитная корреляция среднеюрских отложений Поволжья и Западной Европы [9]

*elatmae* по терминологии авторов). Мощность нижнего келловей там составляет порядка 20 м, тогда как в районе Жирновска (к югу от Малинового оврага) она достигает 40 м [15]. В-третьих, в опорном разрезе вскрыты только 6 м верхнекелловейских глин, но их полная мощность на самом деле составляет 45 м, что надежно установлено в Ближнем Заволжье. Так что изложенная магнитостратиграфическая характеристика келловей явно недостаточная. В работе [17] приведены разнообразные данные, в том числе

и палеомагнитные, отражающие положение границы келловей и оксфорда, что Э.А. Молостовским и В.Н. Ерёминым не принято во внимание. Вследствие чего в обсуждаемой схеме используются материалы по Татарстану.

Помимо рассмотренных общих соображений, целесообразно выявить конкретные неточности возрастной привязки магнитозон и тем самым указать на степень совмещенности их положения с биостратиграфическими данными, так как изложенные

магнитостратиграфические схемы являются первыми обобщениями на площади Поволжья.

1. Э.А. Молостовский и В.Н. Ерёмин приводят разрез по скв. 42, пробуренной близ Камышина, который полностью относят к зоне *michalskii* верхнего байоса без разделения на караулинскую  $J_2krl$  и гнилушкинскую  $J_2gn$  свиты. Хотя они и принадлежат к одному подъярису, но занимают различное стратиграфическое положение. Первая залегает на второй с четко выраженным несогласием, т. е. только верхний стратон может сопоставляться с указанной аммонитовой зоной, тогда как нижний имеет более древний возраст [15]. В этой скважине очень низкий выход керна, особенно по пескам. В алевритах обнаружен вид *Pseudocosmoceras* cf. *medium* Mur. [3], который характерен для караулинских отложений и не обнаружен в гнилушкинских. В данном районе предполагается сочленение речной долины, заполненной аллювиальной гнилушкинской свитой, с морским бассейном, в котором отлагались нижележащие бахтемирские глины  $J_2bh$ , сопоставляемые с двумя нижними подзонами зоны *garantiana* стандарта. Поэтому на глубине 70 м (см. рис.5 в работе [9]), видимо, следует проводить границу между  $J_2krl$  и  $J_2gn$ , чему не противоречит ни изображенный литологический состав, ни относительно резкие изменения величин петромагнитных параметров, хотя полярность геомагнитного поля на протяжении всего опробованного интервала оставалась преимущественно прямой.

По данным М.В. Пименова с коллегами [13] отложения караулинской свиты  $J_2krl$ , вскрытые в обнажении Малого Каменного оврага (вблизи Жирновска), характеризуются низкими значениями  $k = 3 - 10 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, причем здесь представлена верхняя часть разреза, что отмечают и Э.А. Молостовский с В.Н. Ерёминым (см. рис.8 в статье [9]), хотя указывают на более высокие величины  $k = 20 - 60 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. Это обстоятельство, видимо, обусловлено опро-

бованием нижней части свиты в скв.42 [1]. Тогда гнилушкинские алевриты и пески будут обладать более низкой намагниченностью ( $k < 30 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), что отражено на рис.5 в [9].

Поэтому отнесение всей магнитозоны  $NrJbs$  и низов зоны  $RnJbs-bt$  к аммонитовой зоне *michalskii* является неправомерным. Более надежным следует признать то, что только зона  $NrJbs$  соответствует аммонитовой зоне, что согласуется со шкалой А.Н. Храмова [4] и данными по Азербайджану [5]. Такой же подход продемонстрирован в схеме М.В. Пименова и О.Б. Ямпольской. Вызывает большие сомнения правильность сопоставления поволжского разреза со схемой по Южной Испании [19], так как сравниваются две различные аммонитовые зоны – *parkinsoni* (Поволжье) и *garantiana* (Испания). Авторы не исследовали бахтемирскую свиту, которая известна лишь к югу от широты Камышина и никем никогда не устанавливалась на севере. Предложение Э.А. Молостовского и В.Н. Ерёмина об удревнении возраста толщи, содержащей остатки аммонита *Ps. michalskii* (Vor.), ничем не обосновывается даже в предположительной форме и противоречит как нашим фактическим материалам, в том числе и по фораминиферам, так и биостратиграфическим заключениям В.В. Митты [7].

2. Очень противоречиво Э.А. Молостовский и В.Н.Ерёмин изображают последовательность событий в магнитозоне  $RnJbs-bt$ . Отнесение ее нижней части к так называемому "термальному байосу" не доказывается, так как в подошвенных слоях жирновской свиты нижнего бата наряду с зональным аммонитом *Gonolkites convergens* (Buck.) в одних и тех же образцах обнаружены остатки аммонита *Medvediceras masarowici* Mur., транзитно унаследованного из караулинской свиты. Поэтому исключение этой части магнитозоны из аммонитовой зоны *zigzag* (или зоны *besnosovi* по терминологии В.В. Митты) является неправомерным.

В обнажении "Сокурский тракт" (Елшанка) Э.А. Молостовский и В.Н. Ерёмин изучили разрез по скважине, в которой вскрывается нижняя часть жирновской свиты (примерно половина полной мощности – 40 м), породам которой свойственна обратная полярность (середина зоны RnJbs-bt). Однако в Малом Каменном овраге (типовое обнажение для свиты) М.В. Пименов с коллегами [13] в четырех фрагментах, расположенных на протяжении полного разреза, показывают чередование прямой и обратной полярности даже в пределах одного фрагмента, что согласуется со шкалой А.Н. Храмова [4] и данными по Южной Испании [19]. Важно отметить, что фораминиферовый комплекс *Lenticulina volganica* – *L. dainae* присутствует только в жирновской свите [15]. Поэтому понижать положение пород до магнитозоны NtJbs, как сделано в работе [8], является неоправданным допущением. Следовательно, в рассматриваемые схемы необходимо внести изменения. По материалам [15] жирновская свита соотносится с подзонами *convergens* и *macrescens* зоны *zigzag*. Ее мощность оценивается величиной 100 м.

3. Принимаемый среднебатский возраст верхней части магнитозоны RnJbs-bt является явно ошибочным. В жирновской свите не обнаружены типовые фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain, установленные только в среднебатской каменноовражной свите. Она завершает развитие тетического морского бассейна в Поволжье. Э.А. Молостовский и В.Н. Ерёмин для всего объема свиты (по скв.120 в Заволжье) указывают на преобладание прямой полярности (зона NJbt) с редкими участками обратного направления. В типовом обнажении Малого Каменного оврага, где вскрыта верхняя треть полного разреза, М.В. Пименов с коллегами [13] отмечали чередование прямой и обратной полярности примерно равной продолжительности, а для пород свойственна умеренная намагниченность (до  $20 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ). При изучении полных разрезов в скв.120 и

204 в Заволжье в породах средней части прямой полярности установлены высокие значения этого параметра ( $54-97 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), тогда как в низах с обратной полярностью породы имеют низкие величины ( $13-22 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) [1, 3]. Следовательно, эти данные явно дополняют типовой разрез в Малом Каменном овраге и в обнажении "Сокурский тракт", где также не отмечены высокомагнитные породы [12]. В разрезах Франции [19] наблюдается чередование зон прямой и обратной полярности, но там палеонтологическое обеспечение положения стратона является недостаточным. В Азербайджане [5] отмечается лишь прямая полярность. На рисунке Э.А. Молостовский и В.Н. Ерёмин эту часть разреза относят к аммонитовой зоне *A. ishmae*, для чего нет никаких биостратиграфических оснований. Эти породы следует рассматривать в составе среднего бата и соотносить с зоной *progracilis* [15] в соответствии со схемой В.В. Митты. Этот момент подтверждается и материалами М.В. Пименова и О.Б. Ямпольской.

4. Верхняя часть разреза, сложенная глинистыми песками и алевролитами с присутствием специфической фораминиферы *A. colchicus* Thodr., выделена в самостоятельную инсарскую свиту [15], накопление которой завершает тетическую морскую регрессию. Предположительно она относится к верхнему бату, так как аммониты не обнаружены. В полном разрезе по скв.120 Э.А. Молостовский и В.Н. Ерёмин в этих породах указывают на частое чередование прямой и обратной полярности (зона RNJbt). Характерно поведение магнитной восприимчивости  $k$  по разрезу. Если в каменноовражных породах эта величина достигает значения  $100 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, то на границе среднего и верхнего бата (см. рис.6 в [9]) она сначала снижается до  $10 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, а затем возрастает до  $25 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, где в подошве келловея вновь резко уменьшается. Мощность в 25 м отмечается и в других районах Поволжья, в том числе и в Пензен-

ской области (скв.10) [2], где наблюдаются подобные петромагнитные свойства. Эти данные подтверждают необходимость обособления самостоятельной инсарской свиты. К сожалению, эта часть разреза не изучена во Франции и Испании (рис.).

5. Наиболее спорная интерпретация в биостратиграфическом смысле палеомагнитных данных свойственна для магнитозоны NJbt. Совершенно неправоммерно Э.А. Молоствовский и А.Н. Ерёмин аммонитовую зону *ishmae* соотносят со средним и частью верхнего бата (рис.). На самом деле она В.В. Миттой [7] сопоставляется с подзонами *yeovilensis* и *tenuiplicatus* зоны *zigzag* (нижний бат), при этом обнаруженные аммониты относятся к суббореальной палеобиогеографической провинции. Детальными исследованиями М.В. Пименова с коллегами [12] в породах установлено чередование прямой и обратной полярности, что хорошо согласуется с аналогичным поведением геомагнитного поля в Испании [19]. Эти данные подчеркивают временную сближенность сокурских пород с *A. ishmae* и жирновской свиты, но они относятся к различным палеобиогеографическим провинциям.

На основании биостратиграфической информации отложения мощностью до 5 м автором статьи выделены в самостоятельную сокурскую свиту раннебатского возраста, которая возникла в результате кратковременного внедрения суббореальных вод по Волгоградскому прогибу [15]. Это единственное обнажение, и нигде в других местах Поволжья подобные породы не встречены. Поэтому указания Э.А. Молоствовского и В.Н. Ерёмина на их обнаружение в Заволжье (скв.120 и 204) и в Татарстане являются сомнительными. Точно так же неверным является значительное увеличение мощности. Видимо, эти исследователи совершили подмену: вместо сокурской свиты нижнего бата рассматривают каменноовражную свиту среднего бата, хотя они относятся к различным палеобиогеографическим

провинциям и имеют различную фаціальную принадлежность, при этом в первом стратоне породы обладают низкими значениями параметра  $k$  (около  $15 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ), а во втором для пород свойственны более высокие величины, как указано выше. Это обстоятельство согласуется с регрессивным характером накопления каменноовражной свиты.

6. О достоверном поведении геомагнитного поля в келловее Поволжья судить трудно, так как изученный Э.А. Молоствовским и В.Н. Ерёминим в 1988 г. разрез вскрыт только в Малиновом овраге, да и там наблюдается его неполнота. К тому же за последние годы произошла частичная переинтерпретация стратиграфического положения ряда эндемичных аммонитов, особенно в нижнем подъярусе. В других местах келловей практически не изучен в магнитостратиграфическом смысле. В итоге в настоящее время остались не опробованы низы пород, принадлежащих к аммонитовой зоне *herveyi*, а также большая часть верхнего келловоя, надежно не определена намагниченность пород зоны *coronatum* среднего келловоя, но установлены палеомагнитные свойства отложений на границе келловоя и оксфорда в разрезе Дубки [17]. Согласно представленной схеме на протяжении келловоя наблюдается чередование прямой и обратной полярности, но детали такой смены еще нужно уточнить с более надежной биостратиграфической привязкой палеомагнитных событий. В недавней работе М.В. Пименова с коллегами [11] представили новые палеомагнитные характеристики отложений в разрезе Просек, показывающие изменения полярности в интервале верхний бат – нижний келловей.

Суммируя изложенные соображения, следует прежде всего приветствовать попытку Э.А. Молоствовского с В.Н. Ерёминим и М.В. Пименова с О.Б. Ямпольской обобщить имеющиеся палеомагнитные сведения для средней юры. Однако представленные схемы можно принять только в первом

приближении к созданию магнитостратиграфической шкалы для среднеюрской эпохи. Основными недостатками проведенных исследований, зачастую имеющими объективный характер, являются: 1) изученность главным образом обнажений, в которых присутствуют лишь отдельные фрагменты разреза, не всегда надежно привязанные к полной мощности подразделения; 2) использованные скважины с низким выходом керна расположены в краевых частях среднеюрского морского бассейна; например, скв.10 в Пензенской области; скв.204 – в Заволжье (около Озинок), поэтому там не представлен (или недостаточно полон) разрез нижнего бата и верхнего байоса, да и биостратиграфическое обоснование этих отложений желает быть лучшим; 3) в то же время данные по регрессивной части батского бассейна, полученные в скв.120, являются наиболее представительными; 4) авторы не сумели надежно привлечь последние разработки по биостратиграфии средней юры, а также не применили характеристики местных подразделений, выделенных на основании комплексного исследования полных разрезов.

В целях создания уверенной магнитостратиграфической шкалы средней юры Поволжья явно необходимо новое обследование отложений. Проведенный анализ в монографии [15] позволяет рекомендовать следующие районы, где можно получить информацию по поведению геомагнитного поля в течение указанной эпохи, причем отложения имеют надежное биостратиграфическое обоснование и фиксированные контакты.

1. Для верхнего байоса – от зоны *niortense* до зоны *parkinsoni* – наиболее подходящей является Паромненская площадь вблизи Волгограда. Там можно изучить прибрежно-морскую родионовскую (зона *niortense*), морскую бахтемирскую (подзоны *dichotoma* и *subgaranta* зоны *garantiana*) и частично караулинскую (подзоны *densicosta* и *bomfordi* зоны *parkinsoni*) свиты в скважинах с глубинами залегания порядка 1000 м.

2. Для зоны *parkinsoni* верхнего байоса, нижнего и среднего бата полные разрезы установлены на севере Волгоградской области, вблизи Жирновска. Там присутствуют отложения гнилушкинской (от подзоны *tetragona* зоны *garantiana* до подзоны *acris* зоны *parkinsoni*), караулинской (диапазон указан выше), жирновской (подзоны *convergens* и *macrescens* зоны *zigzag* нижнего бата) и каменноовражной (средний бат) свит. Глубины скважин не превышают 150 м. Здесь также возможно изучить ниже- и среднекелловейские отложения, разрезы по которым принимаются в качестве гипостратотипических.

3. Для верхней части келловейского яруса пригоден район Заволжья вблизи Саратова, где в скважинах с глубиной до 200 м вскрываются полные и непрерывные разрезы.

Следует отметить, что рекомендуемые районы находятся в стратотипической местности для средней юры, где расположены стратотипы или гипостратотипы всех местных подразделений, характеризующихся полной мощностью, что чрезвычайно важно при получении и интерпретации магнитостратиграфической информации.

#### Л и т е р а т у р а

1. Гришанов А.Н. Петромагнетизм и магнитные минералы байос-батских отложений юго-востока Русской плиты и их значение для оценки условий осадконакопления и диагенеза //Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы I Всеросс. сов. – М.: ГИН РАН, 2005. – С.56-59.

2. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии среднеюрско-нижнемеловых отложений Пензо-Муромского прогиба по результатам палеонтологических, петро- и палеомагнитных иссле-

дований /А.Н. Гришанов, Э.А. Молоствовский, Т.Н. Хабарова и др. //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2003. – Вып.33. – С.8-16.

3. Сопоставление батских отложений Правобережья и Заволжья в свете новых магнитостратиграфических данных по Волгоградской и Саратовской областям /А.Ю. Гужигов, А.В. Иванов, Э.А. Молоствовский и др. //Проблемы геологии Европейской России: тезисы докл. Всеросс. науч. конф. – Саратов: Научная книга, 2002. – С.43-44.

4. Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб: ВСЕГЕИ, 2000. – 112 С.

5. Касумзаде А.А., Халафлы А. Опорный палеомагнитный разрез средне-верхнеюрских отложений Малого Кавказа, Азербайджан //Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы II Всеросс. сов. – Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2007. – С.97-98.

6. Левина В.И., Прохорова Н.П. Местные стратиграфические подразделения нижней и средней юры Прикаспийского региона //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2002. – Вып.29. – С.6-13.

7. Митта В.В. Аммониты и бореально-тетическая корреляция средней юры: автореф. дис. на соиск. учен. степени д-ра геол.-минерал. наук. – М.: ПИН РАН, 2008. – 40 С.

8. Молоствовский Э.А. Новые данные по магнитостратиграфии байос-батских отложений Нижнего Поволжья //Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы I Всеросс. сов. – М.: ГИН РАН, 2005. – С.161-163.

9. Молоствовский Э.А., Ерёмин В.Н. Магнитостратиграфическая схема юрских отложений Нижнего и Среднего Поволжья //Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2008. – Т.83. – Вып.4. – С.43-53.

10. Пименов М.В. Палеомагнетизм и петромагнетизм средне-верхнеюрских отложений Русской плиты (бореально-тетические корреляции и решение задач практической геологии): автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. геол.-минерал. наук. – Саратов: СГУ, 2008. – 16 с.

11. Пименов М.В., Гужигов А.Ю., Рогов М.А. Магнитостратиграфические характеристики разрезов юры Русской плиты – возможных кандидатов в GSSP келловея, оксфорда и титона //Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы III Всеросс. сов. – Саратов: изд. центр "Наука", 2009. – С.161-164.

12. Палеомагнитная характеристика нижебатских отложений разреза "Сокурский тракт" (Саратов) /М.В. Пименов, А.Ю. Гужигов, В.Б. Сельцер, А.В. Иванов //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2006. – Вып.47. – С.46-55.

13. Пименов М.В., Гужигов А.Ю., Ямпольская О.Б. Магнитостратиграфия батских отложений Саратовского и Волгоградского Правобережья //Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика, эксперимент. – М.: ГЕОС, 2002. – С.68-70.

14. Пименов М.В., Ямпольская О.Б. Сводный магнитостратиграфический разрез средней-верхней юры Русской плиты //Очерки по региональной геологии. – Саратов: изд. центр "Наука", 2008. – С.68-81.

15. Салтыков В.Ф. Средняя юра северной оконечности Доно-Медведицких дислокаций. – Саратов: изд. центр "Наука", 2008. – 306 С.

16. Belkaaloul K.N., Aissaou D.M., Rebelle M., Sambet G. Resolving sedimentological uncertainties using magneto-stratigraphic correlation : an example from Middle Jurassic of Burgundi, France //J. Sediment. Res. – 1997. – V.67. – № 4. – P.676-685.

17. Kiselev D., Rogov M., Guzhikov A. et al. Dubki (Saratov region, Russia), the reference section for the Callovian /Oxfordian boundary //7 Inter. Congress on the Jurassic System. Warsaw: institute geol. Warsaw. univer. – 2006. – V.IV. – P.127-129.

18. Ogg J.G., Ogg G. Updated by to: Geologic time scale. Version I. – Cambridge Univ. Press. – 2006.

19. Steiner M.B., Ogg J.G., Sandoval J. Jurassic magnetostratigraphy. 3/. Bathonian – Bajocian of Carcabuey, Sierra Harana and Campillo de Arens (Subbetic Cordillera, Southern Spain) //Earth. Planet. Sci. Lett. – 1987. – V.82. – P.357-372.

